

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
11 août 2005 (11.08.2005)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2005/072597 A3

(51) Classification internationale des brevets⁷ :
A61B 1/005, 1/04, G02B 6/26, 6/35, A61B 1/00

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2004/003402

(22) Date de dépôt international :
29 décembre 2004 (29.12.2004)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0315627 31 décembre 2003 (31.12.2003) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
MAUNA KEA TECHNOLOGIES [FR/FR]; 9, rue
d'Enghien, F-75010 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **MATHIEU, Gilles** [FR/FR]; L'Espérou 51B, 136, avenue de Louisville, F-34080 Montpellier (FR). **GENET, Magalie** [FR/FR]; 2, square Anne Frank, F-78280 Guyancourt (FR). **VIELLEROBE, Bertrand** [FR/FR]; 121, rue de Fontenay, F-94130 Nogent sur Marne (FR). **BERIER, Frédéric** [FR/FR]; 66, rue de Strasbourg, F-92400 Courbevoie (FR).

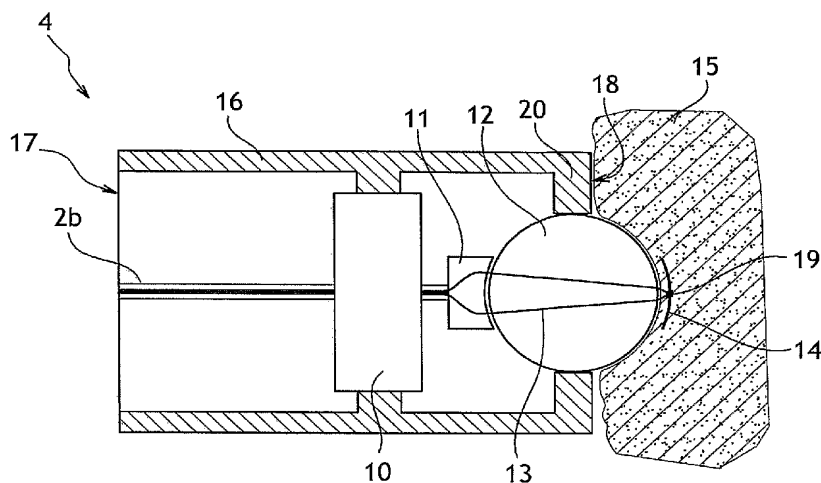
(74) Mandataires : **PONTET, Bernard** etc.; Pontet Allano & Associés Selarl, 25, rue Jean Rostand, Parc Club Orsay Université, F-91893 Orsay Cedex (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: INTEGRATED SCANNING MINIATURE OPTICAL HEAD FOR PRODUCING A HOMOGENEOUS CONFOCAL IMAGE, AND CONFOCAL IMAGING SYSTEM USING SAME

(54) Titre : TÊTE OPTIQUE MINIATURE A BALAYAGE INTEGRE POUR LA REALISATION D'UNE IMAGE CONFOCALE HOMOGENE, ET SYSTEME D'IMAGERIE CONFOCALE UTILISANT LADITE TÊTE



(57) Abstract: The invention concerns a miniature confocal optical head (4) for a confocal imaging system, in particular endoscopic, said head comprising a point source (2a) for producing a light beam (13); a ball lens (12) arranged at the tip of the optical head, partly outside, to cause said light beam to converge in an excitation point (19) located in a subsurface field under observation (14) of a sample (15), the digital aperture of said lens and the dimension of the point source being adapted to ensure confocality of the assembly; and scanning means (10, 21, 22) for rotating the point source so that the excitation point (19) scans said field under observation. The inventive system produces a real-time confocal image (about 10 images/sec.) of very high quality and homogeneous in the entire field (the optical aberrations are constant in the entire field due to the spherical symmetry of the ball lens), and this is achieved through a miniature head.

[Suite sur la page suivante]

WO 2005/072597 A3



PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **États désignés** (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont requises

(88) **Date de publication du rapport de recherche internationale:**

16 février 2006

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) **Abrégué :** L'invention concerne une tête optique confocale miniature (4) pour un système d'imagerie confocale, notamment endoscopique, ladite tête comprenant une source ponctuelle (2b) pour produire un faisceau lumineux (13) ; une lentille boule (12) disposée à l'extrémité de la tête optique, partiellement à l'extérieur, pour faire converger ledit faisceau lumineux en un point d'excitation (19) situé dans un champ observé (14) subsurfacique d'un échantillon (15), l'ouverture numérique de cette lentille et les dimensions de la source ponctuelle étant adaptées pour assurer la confocalité de l'ensemble ; et des moyens de balayage (10, 21, 22) pour déplacer la source ponctuelle en rotation de façon à ce que le point d'excitation (19) balaye ledit champ observé. Le système selon l'invention permet d'obtenir une image confocale en temps réel (environ 10 images/s) de très bonne qualité optique et homogène dans tout le champ (les aberrations optiques sont constantes dans tout le champ du fait de la symétrie sphérique de la lentille boule), et ce au moyen d'une tête miniature.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR2004/003402

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/005

A61B1/04

G02B6/26

G02B6/35

A61B1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B G02B C08F G03G G01C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/151466 A1 (CROSSMAN-BOSWORTH JANET ET AL) 5 August 2004 (2004-08-05)	1,3,4,7, 8,10-16, 18
Y	paragraphs [0006], [0026], [0039], [0049] - [0052], [0058], [0062] - [0079], [0086], [0097] figures 1,5,7A,11	2,5,6

X	US 6 485 413 B1 (BOPPART STEPHEN A ET AL) 26 November 2002 (2002-11-26)	1,3,4,7, 10,15, 16,18
Y	column 11, line 39 - line 40 column 12, line 20 - line 43 column 15, line 54 - line 60 column 29, line 24 figure 6c	2

	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 August 2005

Date of mailing of the international search report

12 DEC 2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Visser, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR2004/003402

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2004/073120 A1 (MOTZ JASON T ET AL) 15 April 2004 (2004-04-15) figure 4A -----	2
Y	EP 0 664 101 A (DEVMED GROUP INC) 26 July 1995 (1995-07-26) column 5, line 20 - line 36 figures 1,2 -----	5
A	US 2002/197414 A1 (CHABRECEK PETER ET AL) 26 December 2002 (2002-12-26) paragraphs [0168], [0169] -----	5
X	US 4 202 619 A (PLUMADORE, JOHN D) 13 May 1980 (1980-05-13) column 2, line 53 - line 60 figures 1,2 -----	1,3,4,7, 10,13-15
A		5
Y	US 2001/055462 A1 (SEIBEL ERIC J) 27 December 2001 (2001-12-27) paragraph [0158]; figure 11B -----	6
X	US 6 564 087 B1 (PITRIS CONSTANTINOS ET AL) 13 May 2003 (2003-05-13) column 17, line 61 figures 2A,2B -----	1,3,4,7, 8,15,16, 18
A	US 2004/135886 A1 (BAKER HENRY H [US] ET AL) 15 July 2004 (2004-07-15) paragraph [0059]; figure 10 -----	1,2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR2004/003402

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004151466	A1	05-08-2004	US 2005173817 A1	11-08-2005
US 6485413	B1	26-11-2002	NONE	
US 2004073120	A1	15-04-2004	AU 2003230799 A1	27-10-2003
			EP 1495309 A1	12-01-2005
			JP 2005522293 T	28-07-2005
			US 2003191398 A1	09-10-2003
EP 0664101	A	26-07-1995	NONE	
US 2002197414	A1	26-12-2002	NONE	
US 4202619	A	13-05-1980	NONE	
US 2001055462	A1	27-12-2001	US 2004122328 A1	24-06-2004
US 6564087	B1	13-05-2003	NONE	
US 2004135886	A1	15-07-2004	US 2001017651 A1	30-08-2001
			US 6693666 B1	17-02-2004

Cadre II Observations - lorsqu'il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (suite du point 2 de la première feuille)

Conformément à l'article 17.2)a), certaines revendications n'ont pas fait l'objet d'une recherche pour les motifs suivants:

1. ☐ Les revendications n^{os} se rapportent à un objet à l'égard duquel l'administration n'est pas tenue de procéder à la recherche, à savoir:
2. ☐ Les revendications n^{os} se rapportent à des parties de la demande internationale qui ne remplissent pas suffisamment les conditions prescrites pour qu'une recherche significative puisse être effectuée, en particulier:
3. ☐ Les revendications n^{os} sont des revendications dépendantes et ne sont pas rédigées conformément aux dispositions de la deuxième et de la troisième phrases de la règle 6.4.a).

Cadre III Observations - lorsqu'il y a absence d'unité de l'invention (suite du point 3 de la première feuille)

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs inventions dans la demande internationale, à savoir:

voir feuille supplémentaire

1. ☐ Comme toutes les taxes additionnelles ont été payées dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale porte sur toutes les revendications pouvant faire l'objet d'une recherche.
2. ☐ Comme toutes les recherches portant sur les revendications qui s'y prêtaient ont pu être effectuées sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle, l'administration n'a sollicité le paiement d'aucune taxe de cette nature.
3. ☐ Comme une partie seulement des taxes additionnelles demandées a été payée dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur les revendications pour lesquelles les taxes ont été payées, à savoir les revendications n^{os}
4. ☒ Aucune taxe additionnelle demandée n'a été payée dans les délais par le déposant. En conséquence, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications; elle est couverte par les revendications n^{os} 1-8, 10-16, 18

Remarque quant à la réserve

- ☐ Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant.
- ☐ Le paiement des taxes additionnelles n'était assorti d'aucune réserve.

SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDIQUES SUR PCT/ISA/ 210

The International Searching Authority has determined that this international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims: 1-8, 10-16, 18

scanning architecture for scanning samples without moving them

2. Claim: 9

means for correcting spherical lens aberrations

3. Claims: 17, 19, 20

confocal detection architecture

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR2004/003402

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

A61B1/005 A61B1/04 G02B6/26 G02B6/35 A61B1/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

A61B G02B C08F G03G G01C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2004/151466 A1 (CROSSMAN-BOSWORTH JANET ET AL) 5 août 2004 (2004-08-05)	1,3,4,7, 8,10-16, 18
Y	alinéas [0006], [0026], [0039], [0049] - [0052], [0058], [0062] - [0079], [0086], [0097] figures 1,5,7A,11 -----	2,5,6
X	US 6 485 413 B1 (BOPPART STEPHEN A ET AL) 26 novembre 2002 (2002-11-26)	1,3,4,7, 10,15, 16,18
Y	colonne 11, ligne 39 - ligne 40 colonne 12, ligne 20 - ligne 43 colonne 15, ligne 54 - ligne 60 colonne 29, ligne 24 figure 6c ----- -/-	2

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

16 août 2005

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

12 DEC 2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Visser, R

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR2004/003402

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2004/073120 A1 (MOTZ JASON T ET AL) 15 avril 2004 (2004-04-15) figure 4A	2
Y	EP 0 664 101 A (DEVMED GROUP INC) 26 juillet 1995 (1995-07-26) colonne 5, ligne 20 - ligne 36 figures 1,2	5
A	US 2002/197414 A1 (CHABRECEK PETER ET AL) 26 décembre 2002 (2002-12-26) alinéas [0168], [0169]	5
X	US 4 202 619 A (PLUMADORE, JOHN D) 13 mai 1980 (1980-05-13)	1,3,4,7, 10,13-15
A	colonne 2, ligne 53 - ligne 60 figures 1,2	5
Y	US 2001/055462 A1 (SEIBEL ERIC J) 27 décembre 2001 (2001-12-27) alinéa [0158]; figure 11B	6
X	US 6 564 087 B1 (PITRIS CONSTANTINOS ET AL) 13 mai 2003 (2003-05-13) colonne 17, ligne 61 figures 2A,2B	1,3,4,7, 8,15,16, 18
A	US 2004/135886 A1 (BAKER HENRY H [US] ET AL) 15 juillet 2004 (2004-07-15) alinéa [0059]; figure 10	1,2

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR2004/003402

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2004151466 A1	05-08-2004	US 2005173817 A1	11-08-2005
US 6485413 B1	26-11-2002	AUCUN	
US 2004073120 A1	15-04-2004	AU 2003230799 A1	27-10-2003
		EP 1495309 A1	12-01-2005
		JP 2005522293 T	28-07-2005
		US 2003191398 A1	09-10-2003
EP 0664101 A	26-07-1995	AUCUN	
US 2002197414 A1	26-12-2002	AUCUN	
US 4202619 A	13-05-1980	AUCUN	
US 2001055462 A1	27-12-2001	US 2004122328 A1	24-06-2004
US 6564087 B1	13-05-2003	AUCUN	
US 2004135886 A1	15-07-2004	US 2001017651 A1	30-08-2001
		US 6693666 B1	17-02-2004